

机械设计课程设计

朱如鹏
郭学陶 编

南京航空航天大学

2010年7月

051007053

59-2010-950

定价: 12.00

机械设计课程设计

朱如鹏 编
郭学陶

航空工业出版社

内 容 提 要

本书是以航空高校重点课程协作组拟定的机械设计课程教学基本要求和国家教委相应课程的教学基本要求为依据编写的,是航空高校的“八五”规划教材。

书中以常见的基本类型减速器(圆柱、圆锥齿轮减速器和蜗杆减速器)为例,系统地介绍了机械传动装置的设计内容、步骤和方法,摘编有最新的国家标准,给出了装配图、零件图的参考图例。全书包括三部分:课程设计指导,机械设计常用资料和课程设计参考图例。在主要章节后面提出了一些典型的思考题。书末附有“机械设计课程设计任务书”和“课程设计课题”。

本书可用作高等工业学校机械设计及机械设计基础的课程设计教材,也可供其他有关专业的师生和工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械设计课程设计/朱如鹏,郭学陶编.—北京:航空工业出版社,
1995.12

ISBN 7-80046-934-4

I. 机… II. ①朱… ②郭… III. 机械设计-课程设计-高等学校-
教材参考资料 N. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 10535 号

前 言

本书是以航空工业总公司(原航空航天工业部)所属高校重点课程协作组拟定的机械设计课程教学基本要求以及国家教委相应课程的教学基本要求为依据,并在南京航空航天大学机械设计教研室编写的自编教材《机械设计课程设计》(郭学陶主编)的基础上编写而成的,是航空院校的“八五”规划教材。

本书在总结多年指导课程设计教学的基础上,充分吸收了兄弟院校的教学经验与方法。本书集“课程设计指导”、“机械设计常用资料”、“课程设计参考图例”等主要内容于一书。为便于布置设计任务,书中备有“机械设计课程设计任务书”和“课程设计课题”,供教学选用。

在“课程设计指导”部分中,以基本减速器(圆柱、圆锥齿轮减速器和蜗杆减速器)为例,较系统地介绍了机械传动装置的设计内容、步骤和方法。同时加强了对传动方案和结构设计的分析和比较,如:列举了不同的传动方案、减速器结构设计中装配草图上的常见错误。另外,对完成装配图和零件图的要求、设计计算说明书的编写、总结与答辩都作了较详细的叙述。为了帮助学生总结,在主要章节后面提出了一些典型的思考题。采用了按设计过程的顺序编写,有利于教学。在“机械设计常用资料”部分中,给出了机械设计中常用的数据、规范和标准。所选用的标准都是最新颁布的国家标准和有关行业(专业)标准,并对有关资料作了摘录和编排。这些内容一方面可满足机械设计和机械设计基础的课堂教学及课程设计的要求,另一方面也可作为简明机械设计手册供有关工程技术人员参考。在“课程设计参考图例”中,精选了典型减速器的装配图和典型减速器零件图,供教师和学生在学习设计时参考。

在本书的编写中,力求做到概念清楚、重点突出、方法具体、叙述简明、使用方便;并充分考虑到机械设计课程设计应具有的基础性(同学第一次接触较大的设计)、启发性(通过设计开发同学的智力)和先进性(介绍先进的机械设计方法)。本书既与机械设计及机械设计基础教材配套,又具有独立使用的特点,大大地方便学生的课程设计和机械设计的教学工作。

东南大学卢玉明教授在审定本书过程中,提出了许多中肯的意见和建议;南京航空航天大学机械设计教研室的老师在本书的编写过程中提供了许多极有价值的建议;书中参考和引用了兄弟院校的有关资料;在本书的编写与出版过程中还得到了陈惠生高级工程师、李定建及周德生等同志给予的极大关心和帮助,在此一并致谢。

由于编者水平所限,书中错误和不妥之处在所难免,殷切期望广大读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 部分 课程设计指导

1.1 概述	(1)
1.1.1 课程设计的目的	(1)
1.1.2 课程设计的内容	(1)
1.1.3 课程设计的一般过程	(1)
1.1.4 设计中应注意的事项	(3)
1.2 传动装置的总体设计	(4)
1.2.1 拟定传动方案	(4)
1.2.2 减速器的主要类型及特点	(7)
1.2.3 选择电动机	(10)
1.2.4 确定传动装置的总传动比和分配传动比	(14)
1.2.5 计算传动装置的运动和动力参数	(18)
思考题	(21)
1.3 减速器结构	(21)
1.3.1 箱体	(21)
1.3.2 减速器的附件	(29)
1.3.3 减速器的润滑与密封	(30)
思考题	(35)
1.4 传动零件设计计算	(35)
1.4.1 减速器以外传动零件的设计计算	(36)
1.4.2 减速器内传动零件的设计计算	(36)
思考题	(37)
1.5 减速器装配草图设计	(37)
1.5.1 设计前的资料和设计内容	(37)
1.5.2 齿轮减速器装配草图设计	(38)
1.5.3 蜗杆减速器装配草图设计	(44)
1.5.4 正误结构分析及装配草图的审查	(46)
1.5.5 减速器装配草图示例	(50)
思考题	(52)
1.6 装配工作图设计	(53)
1.6.1 装配工作图各视图的绘制	(53)
1.6.2 装配工作图上的尺寸标注	(53)
1.6.3 零件序号、标题栏和明细表	(54)
1.6.4 减速器的技术特性	(55)
1.6.5 编写技术要求	(55)

1.6.6 装配工作图的检查	(57)
思考题	(57)
1.7 零件工作图设计	(58)
1.7.1 零件工作图设计的要求	(58)
1.7.2 轴类零件工作图设计	(59)
1.7.3 齿(蜗)轮类零件工作图设计	(62)
1.7.4 箱体零件工作图设计	(62)
思考题	(64)
1.8 编写设计计算说明书及准备答辩	(64)
1.8.1 设计计算说明书的内容	(64)
1.8.2 对设计计算说明书的要求	(65)
1.8.3 设计计算说明书书写格式举例	(66)
1.8.4 课程设计的总结和答辩	(67)

第2部分 机械设计常用资料

2.1 常用数据	(68)
常用材料的弹性模量及泊松比	(68)
常用材料极限强度的近似关系	(68)
常用材料的密度	(68)
各种硬度值对照表	(69)
机械传动效率和传动比概略值	(69)
2.2 一般标准和规范	(70)
国内外部分标准代号	(70)
图纸幅面(GB 4457.1—84)	(71)
图样比例(GB 4457.2—84)	(71)
明细表格式	(71)
装配图或零件图标题栏格式	(71)
机构运动简图符号(GB 4460—84)	(72)
标准尺寸(GB 2822—81)	(73)
60°中心孔(GB 145—85)	(74)
回端面及端面砂轮越程槽(GB 6403.5—86)	(75)
插齿空刀槽(JB/ZQ4239—86)	(75)
齿轮滚刀外径尺寸(GB 6083—85)	(75)
零件倒圆与倒角(GB 6403.4—86)	(76)
圆形零件自由表面过渡圆角半径(Q/ZB138—73)	(76)
铸造斜度(JB/ZQ 4257—86)	(76)
铸造过渡斜度(JB/ZQ 4254—86)	(76)
2.3 常用材料	(77)
2.3.1 黑色金属	(77)

碳素结构钢(GB 700—88)	(77)
优质碳素结构钢(GB 699—88)	(77)
合金结构钢(GB 3077—88)	(78)
一般工程用铸钢及铸铁(GB 5676—85、GB 9439—88、GB 1348—88)	(78)
2.3.2 有色金属	(79)
铸造铜合金(GB 1176—87)、铸造铝合金(GB 1173—86)、	
铸造轴承合金(GB 1174—74)	(79)
2.3.3 非金属材料	(80)
工程塑料	(80)
工业用毛毡(FJ314—81)	(81)
耐油橡胶板(GB 5574—85)、软钢纸板(QB365—81)	(81)
2.4 联接	(81)
2.4.1 螺纹及其结构要素	(81)
普通螺纹基本尺寸(GB 196—81)	(82)
梯形螺纹基本尺寸(GB 5796.3—86)	(83)
梯形螺纹公差(GB 5796.4—86)	(85)
梯形螺纹公差带选用(GB 5796—86)	(86)
梯形螺纹旋合长度	(86)
矩形螺纹牙型尺寸	(87)
普通螺纹的螺纹余留长度 l_1 、 l_2 及余留钻孔深度 l_3 (JB/ZQ4247—86), 攻丝前钻孔	
用麻花钻直径 d_0 (JB/Z228—85) 和突出螺母末端的长度 a	(87)
螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角(GB 3—79)	(88)
2.4.2 螺纹联接件	(89)
六角头螺栓——非全螺纹—A 和 B 级(GB 5782—86)	
全螺纹—A 和 B 级(GB 5783—86)	(89)
六角头铰制孔用螺栓—A 和 B 级(GB 27—88)	(90)
双头螺栓 $b_m = 1d$ (GB 897—88)、 $b_m = 1.25d$ (GB 898—88)、	
$b_m = 1.5d$ (GB 899—88)	(91)
内六角圆柱头螺钉(GB 70—85)	(92)
十字槽沉头螺钉(GB 819—85)、十字槽盘头螺钉(GB 818—85)	(93)
开槽盘头螺钉(GB 67—85)、开槽沉头螺钉(GB 68—85)	(94)
开槽锥端紧定螺钉(GB 71—85)、开槽平端紧定螺钉(GB 73—85)、	
开槽长圆柱端紧定螺钉(GB 75—85)	(95)
1 型六角螺母—A 和 B 级(GB 6170—86)、六角薄螺母—A 和 B 级—倒角	
(GB 6172—86)	(96)
1 型六角开槽螺母(GB 6178—86)	(97)
圆螺母(GB 812—88)和圆螺母用止动垫圈(GB 858—88)	(98)
小垫圈—A 级(GB 848—85)、平垫圈—A 级(GB 97.1—85)、平垫圈—倒角型—	
A 级(GB 97.2—85)	(99)

标准型弹簧垫圈(GB 93—87)、轻型弹簧垫圈(GB 859—87)	(99)
2.4.3 挡圈	(100)
螺钉紧固轴端挡圈(GB 891—86)、螺栓紧固轴端挡圈(GB 892—86)	(100)
轴用弹性挡圈—A型(GB 894.1—86)	(101)
孔用弹性挡圈—A型(GB 893.1—86)	(102)
2.4.4 联接结构尺寸	(104)
螺栓和螺钉通孔及沉孔尺寸(GB 5277—85、GB 152.4—88、GB 152.2—88、 GB 152.3—88)	(104)
最小扳手空间尺寸	(105)
2.4.5 键	(106)
普通平键和键槽尺寸(GB 1095—79、GB 1096—79)	(106)
半圆键和键槽尺寸(GB 1098—79、GB 1099—79)	(107)
2.4.6 销	(108)
圆柱销(GB 119—86)、圆锥销(GB 117—86)	(108)
开口销(GB 91—86)	(109)
2.5 滚动轴承	(110)
2.5.1 常用滚动轴承	(110)
深沟球轴承(GB 276—89)	(110)
圆柱滚子轴承(GB 283—87)	(112)
角接触球轴承(GB 292—83)	(113)
圆锥滚子轴承(GB 297—84)	(115)
推力球轴承(GB 301—84)	(117)
2.5.2 滚动轴承的配合(GB/T275—93)及游隙	(119)
向心轴承和轴的配合 轴公差带代号	(120)
向心轴承和外壳的配合 孔公差带代号	(120)
推力轴承和轴的配合 轴公差带代号	(120)
推力轴承和外壳的配合 孔公差带代号	(120)
轴和外壳孔的形位公差	(121)
配合面的表面粗糙度	(121)
角接触轴承和推力球轴承允许轴向游隙	(121)
2.6 润滑与密封	(122)
2.6.1 常用润滑剂	(122)
常用润滑油的主要性质和用途	(122)
常用润滑脂的主要性质和用途	(122)
2.6.2 油杯	(123)
直通式压注油杯(GB 1152—89)	(123)
接头式压注油杯(GB 1153—89)	(123)
压配式压注油杯(GB 1155—89)	(123)
旋盖式油杯(GB 1154—89)	(124)

2.6.3 密封件	(124)
毡圈油封型式和尺寸(JB/ZQ 4606—86)	(124)
O 形橡胶密封圈 (GB 3452.1—82、GB 3452.3—88)	(125)
J 型无骨架橡胶油封(HG 4—338—66)	(126)
内包骨架旋转轴唇形密封圈(GB 9877.1—88)	(126)
迷宫密封槽	(127)
油沟式密封槽(JB/ZQ 4245—86)	(127)
2.7 联轴器	(128)
凸缘联轴器(GB 5843—86)	(128)
弹性柱销联轴器(GB 5014—85)	(130)
弹性套柱销联轴器(GB 4323—84)	(131)
2.8 减速器附件	(132)
检查孔及检查孔盖	(132)
吊环螺钉(GB 825—88)	(132)
减速器的毛重 W	(133)
吊耳和吊钩	(134)
外六角螺塞(JB/ZQ 4450—86)、纸封油圈和皮封油圈	(134)
压配式圆形油标(GB 1160.1—89)	(134)
长形油标(GB 1161—89)	(135)
管状油标(GB 1162—89)	(135)
油标尺	(135)
通气器	(136)
螺钉联接式轴承盖	(137)
嵌入式轴承盖	(137)
挡油盘	(137)
2.9 公差配合、形位公差和表面粗糙度	(138)
2.9.1 公差配合(GB 1800~1804—79)	(138)
标准公差和基本偏差代号	(138)
配合种类及代号	(138)
标准公差数值	(139)
加工方法与公差等级	(139)
轴的极限偏差	(140)
孔的极限偏差	(142)
未注公差尺寸的极限偏差	(144)
优先配合特性及应用举例	(145)
2.9.2 形状和位置公差(GB 1184—80)	(146)
直线度、平面度公差	(146)
圆度、圆柱度公差	(146)
平行度、垂直度、倾斜度公差	(147)

同轴度、对称度、圆跳动和全跳动公差	(148)
主要加工方法能达到的平行度、垂直度的公差等级	(149)
主要加工方法能达到的同轴度、圆跳动的公差等级	(149)
主要加工方法能达到的直线度、平面度的公差等级	(149)
主要加工方法能达到的圆柱度、圆度的公差等级	(149)
2.9.3 表面粗糙度	(150)
评定表面粗糙度的参数及其数值(GB 1031—83)	(150)
取样长度 l 和评定长度 l_n 的选用(参考)	(150)
与配合精度相适应的最低表面粗糙度 R_a	(151)
表面粗糙度与加工方法	(151)
2.10 齿轮传动和蜗杆传动精度公差	(152)
2.10.1 渐开线圆柱齿轮精度(摘自 GB 10095—88)	(152)
(1) 误差名称和代号	(152)
齿轮、齿轮副误差及侧隙的名称和代号	
(2) 精度等级及其选择	(152)
齿轮各项公差的分组	
齿轮第 I 组精度与圆周速度的关系	
(3) 齿轮副侧隙	(153)
齿厚极限偏差	
齿厚极限偏差 E_{s1} 和 E_{s2} 的参考值	
最小侧隙 $j_{\min}$ 参考值	
齿厚上偏差与最小侧隙之间的关系	
(4) 推荐的检验项目	(154)
推荐的圆柱齿轮和齿轮副检验项目	
(5) 图样标注	(155)
(6) 齿轮精度数值表	(155)
齿轮有关 F_r 、 F_w 、 f_t 、 f_m 、 f_{pb} 及 F_β 值	
轴线平行度公差	
中心距极限偏差 $\pm f$ 值	
接触斑点	
齿坯尺寸和形状公差	
齿坯基准面径向和端面跳动公差	
齿轮表面粗糙度 R_a 推荐值	
(7) 齿厚和公法线长度	(157)
固定弦齿厚和弦齿高 ($\alpha = \alpha_n = 20^\circ$, $h_a^* = h_{an}^* = 1$)	
标准齿轮分度圆弦齿厚和弦齿高 ($m = m_n = 1$, $\alpha = \alpha_n = 20^\circ$, $h_a^* = h_{an}^* = 1$)	
公法线长度 W_k^* ($m = 1$, $\alpha = 20^\circ$)	
假想齿数系数 $K(\alpha_n = 20^\circ)$	
公法线长度 ΔW_k^*	

2.10.2 锥齿轮精度(摘自 GB 11365—89)	(159)
(1) 精度等级及其选择	(159)
锥齿轮各项公差的分组	
锥齿轮第 I 组精度等级的选择	
(2) 齿轮副侧隙	(160)
最小法向侧隙 $j_{n\min}$ 值	
齿厚公差 T_s 值	
锥齿轮有关 $E_{s\Delta}$ 值与 $E_{s\Delta}$ 值	
(3) 推荐的检验项目	(162)
推荐的锥齿轮和锥齿轮副检验项目	
(4) 图样标注	(162)
(5) 锥齿轮精度数值表	(163)
锥齿轮有关 F_r 、 $\pm f_{pr}$ 值	
锥齿轮齿距累积公差 F_p 值	
接触斑点	
锥齿轮副检验安装误差项目 $\pm f_s$ 、 $\pm f_{AM}$ 与 $\pm E_z$ 值	
(6) 锥齿轮齿坯公差与表面粗糙度	(164)
齿坯轮冠距与顶锥角极限偏差	
齿坯尺寸公差	
齿坯顶锥母线跳动和基准端面跳动公差	
锥齿轮表面粗糙度 R_a 推荐值	
2.10.3 圆柱蜗杆、蜗轮精度(摘自 GB 10089—88)	(165)
(1) 精度等级及其选择	(165)
蜗杆、蜗轮和蜗杆传动各项公差的分组	
第 I 公差组精度等级及蜗轮圆周速度关系	
(2) 侧隙	(165)
最小法向侧隙 $j_{n\min}$ 值	
蜗杆齿厚上偏差(E_{s1})中的制造误差补偿部分 $E_{s\Delta}$ 值	
蜗杆齿厚公差 T_{s1} 值	
蜗轮齿厚公差 T_{s2} 值	
(3) 推荐的检验项目	(167)
推荐的圆柱蜗杆、蜗轮和蜗杆传动的检验项目	
(4) 图样标注	(168)
(5) 蜗杆、蜗轮和蜗杆传动精度数值表	(168)
蜗杆的公差和极限偏差 $\pm f_{px}$ 、 f_{pxL} 和 f_{n1} 值	
蜗轮齿距累积公差 F_p 值	
蜗轮的公差和极限偏差 F_r 、 $\pm f_{pr}$ 和 f_{t2} 值	
传动有关极限偏差 $\pm f_s$ 、 $\pm f_x$ 及 $\pm f_z$ 值	
接触斑点	

(6) 蜗杆、蜗轮的齿坯公差与表面粗糙度	(170)
蜗杆、蜗轮齿坯尺寸和形状公差	
蜗杆、蜗轮齿坯基准面径向和端面跳动公差	
蜗杆、蜗轮表面粗糙度 R_a 推荐值	

2.11 电动机	(171)
Y 系列三相异步电动机技术数据	(171)
Y 系列三相异步电动机的外形及安装尺寸	(172)

第 3 部分 课程设计参考图例

单级圆柱齿轮减速器(I)	(174)
单级圆柱齿轮减速器(II)	(178)
二级展开式圆柱齿轮减速器	(180)
二级分流式圆柱齿轮减速器	(182)
二级同轴式圆柱齿轮减速器	(184)
单级圆锥齿轮减速器	(186)
圆锥-圆柱齿轮减速器	(188)
蜗杆减速器	(190)
单级圆柱齿轮减速器箱盖	(192)
单级圆柱齿轮减速器箱体	(194)
蜗杆减速器箱盖	(196)
蜗杆减速器箱体	(198)
轴	(200)
圆柱齿轮轴	(201)
圆柱齿轮	(202)
锥齿轮	(203)
蜗杆	(204)
蜗轮	(205)
附录 1 机械设计课程设计任务书	(206)
附录 2 课程设计课题类型(代号 T)	(207)
附录 3 课程设计课题原始数据(代号 S)	(209)
参考文献	(211)

第1部分 课程设计指导

1.1 概 述

1.1.1 课程设计的目的

机械设计课程设计是高等工科院校有关专业学生第一次较全面的设计训练,是机械设计课程的一个重要环节,其基本目的是:

① 培养学生综合运用所学理论知识,结合生产实际分析解决机械设计问题的能力,并使所学知识进一步巩固、加深和扩展。

② 学习机械设计的一般方法,掌握简单机械传动装置的设计步骤和进行方式,为今后进行机械设计工作打下良好的基础。

③ 熟悉和使用设计资料、手册、标准和规范,作为一个工程技术人员在机械设计方面所必须具备的基本技能进行训练。

1.1.2 课程设计的内容

为保证机械设计课程设计能够达到预期的目的,通常选择一般用途的机械传动装置。在传动装置中,应包括常用传动和零部件,如闭式齿轮传动、带传动、链传动、开式齿轮传动、蜗杆传动和联轴器等。

课程设计的主要内容有:

- ① 拟定(或分析)传动系统的总体方案;
- ② 选择电动机,确定和计算传动装置的运动和动力参数;
- ③ 主要零件(由指导教师确定)的设计计算或选择;
- ④ 绘制减速器装配图(一般用 A0 图纸);
- ⑤ 绘制零件工作图 2~3 张(由指导教师确定);
- ⑥ 编写设计计算说明书。

1.1.3 课程设计的一般过程

与机械设计的一般过程相似,课程设计也大体从方案分析开始,进行必要的计算和结构设计,最后以图纸表达设计结果。由于影响因素很多,机械零件的结构尺寸不可能完全由计算决定,而需要借助于画图、初选参数或初估尺寸等手段,并通过边画图、边计算、边修改这样计算与画图交叉进行,来逐步完成设计。

课程设计大体按以下几个阶段进行:

(1) 设计准备阶段

- ① 设计前应认真研究设计任务书,明确设计内容、条件和要求;
- ② 查找有关资料、图纸,参观实物或模型,了解设计对象,并分析各种减速器的结构特

点,比较其优缺点,从而选择一种合适的类型和结构,或博采众长;

③ 复习课程有关内容,熟悉有关零件的设计方法和步骤;

④ 准备好设计所需的资料(手册、图册)和用具(丁字尺、绘图仪器、计算器、草稿本、图纸和报告纸);

⑤ 拟订进度计划,各阶段时数分配视专业类型和设计时数而定,可参考表 1-1 中的比例进行安排。

(2) 传动装置的总体设计

① 确定传动方案,画出传动系统简图;

表 1-1 设计各阶段时数分配(供参考)

阶 段	主 要 内 容	占总学时大致比例
1	设计准备	5%
2	传动装置的总体设计	6%
3	传动零件的设计计算	11%
4	设计及绘制减速器装配草图	29%
5	完成减速器装配图	19%
6	绘制零件工作图	8%
7	整理、编写设计说明书	17%
8	设计答辩或考核	5%

② 计算电动机所需功率;

③ 选择电动机(类型、型号、功率和转速);

④ 计算传动系统的总传动比并分配各级传动比;

⑤ 计算减速器中各轴的转速、功率和转矩。

(3) 传动零件的设计计算

按教材中的有关内容进行齿轮、蜗杆与蜗轮、带与带轮、链与链轮等传动零件的设计计算。这里将包括减速器外的传动零件设计计算和减速器内的传动零件设计计算两大部分。

(4) 设计及绘制减速器装配草图

① 选择比例尺,合理布置视图,确定减速器中各传动零件的相互位置;

② 初步计算轴径,进行轴的结构设计,选择联轴器和轴承型号;

③ 确定轴上力的作用点及支点距离,进行轴、轴承及键的校核计算;

④ 减速器箱体及其附件的部分结构设计。

减速器装配草图可在方格纸上按 1:1 的比例画出。

(5) 完成减速器装配图

包括完善箱体的设计,减速器辅助零件的选择及绘制。装配图通常用三个视图来表达,除将减速器各零件的相互关系表达清楚外,还应将各零件形状、结构尽可能表达出来。其它主要工作有:标注尺寸、配合及零件序号;编写明细表、标题栏、减速器技术特性及技术要求。

(6) 绘制零件工作图

典型零件工作图主要有:轴类零件工作图;齿(蜗)轮类零件工作图;箱体类零件工作图

等。具体绘制哪几个零件的工作图由指导教师确定。

(7) 整理、编写设计说明书

(8) 设计答辩或考核

必须指出,设计步骤不是一成不变的,进度安排也可根据具体情况作适当调整。图纸及说明书全部完成后,须经指导教师审阅认可,方能参加答辩或考核。

1.1.4 设计中应注意的事项

(1) 明确学习目的,端正学习态度

在设计的全过程中必须严肃认真、刻苦钻研、一丝不苟、精益求精。只有这样,才能在设计思想、方法和技能等各方面都获得较好的锻炼和提高。

(2) 发挥独立工作能力

机械设计课程设计是在教师指导下由学生独立完成。在设计过程中,提倡独立思考、深入钻研的学习精神,设计中遇到的问题,应该首先自己思考,提出看法和意见,然后与指导教师共同研究,由教师指出解决问题的途径,而具体答案应由自己去找。

本书及其它资料中的减速器结构图仅供设计者参考。对结构图应作仔细的研究和比较,以明确优劣、正误,取长补短,根据特定的设计要求和具体的工作进行具体的分析。要创造性地进行设计,切忌盲目抄袭。

(3) 贯彻“三边”的设计方法

机械设计应贯彻边算、边画、边修改的设计方法。产品的设计总是经过多次反复修改才能获得较高的设计质量。要避免害怕返工或单纯追求图纸的表面美观,而不愿意修改已发现的不合理地方。

(4) 重视草图设计

草图是绘制装配图的依据,草图设计的完善程度,直接影响装配图的质量。减速器的所有零件的结构形状及相互关系,若事先在草图上表达清楚,不仅会大大提高绘制装配图的效率,而且将有助于减少画装配图时的错误,从而提高装配图的质量。因此,对草图设计必须十分重视,并按比例画出。一般可在方格纸上画出,但不能不按比例地随意勾画。

(5) 及时检查和整理计算结果

设计开始时,就应准备一本稿本,把设计过程中所考虑的主要问题及一切计算写在稿本上,这样便于随时检查、修改。采用零散稿纸不易保存,且易散失而造成重新演算,浪费时间。从参考书中摘录的资料和数据,以及指导教师提出的问题和解决方法,也应及时记在稿本上,以供备查。这样,在编写说明书时也可节省时间。

(6) 正确使用标准和规范

设计中是否采用标准和规范,也是评价设计质量的一项指标。例如设计中采用的滚动轴承、带、链条、联轴器、密封件和紧固件等,其参数和尺寸必须严格遵守标准的规定。

此外,绘图时图纸的幅面及格式、比例、字体、视图表达、尺寸标注等应严格遵守机械制图标准,要求图纸表达正确、清晰、图面整洁,设计说明书要求计算正确,书写工整。

1.2 传动装置的总体设计

传动装置总体设计的目的是确定传动方案、选定电动机型号、合理分配传动比及计算传动系统的运动和动力参数,为计算传动件准备条件。

1.2.1 拟定传动方案

机器一般由原动机、传动装置和工作机三部分组成。传动装置在原动机与工作机之间传递运动和动力,并藉以改变运动的形式、速度和转矩的大小;传动装置一般包括传动件(齿轮传动、蜗杆传动、带传动、链传动等)和支承件(轴、轴承、机体等)两部分。它们的重量和成本在机器中占很大比重,其性能和质量对机器的工作影响也很大。因此合理设计传动方案具有重要意义。

传动方案用机构运动简图表达,它能简单明了地表示运动和动力的传递方式和路线以及各部件的组成和联接关系。

满足工作性能要求的传动方案,可以由不同类型的传动机构以不同的组合形式和布置顺序构成。合理的方案应保证工作可靠,结构简单、尺寸紧凑、加工方便、成本低、传动效率高和使用维护方便。一种方案要同时满足这些要求往往是困难的,因此要保证重点要求。

图 1-1 所示是带式运输机的四种传动方案。图 1-1a 选用了 V 带传动的闭式单级圆柱齿

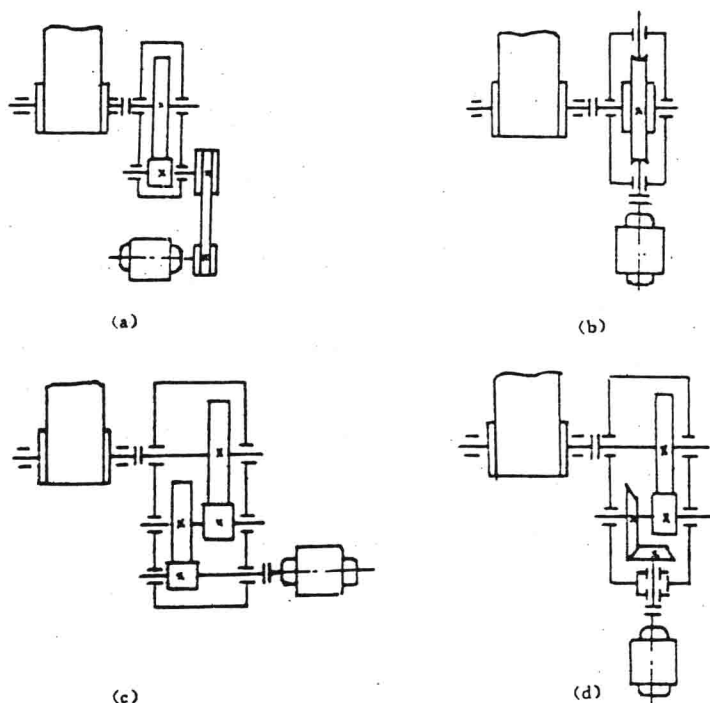


图 1-1 带式运输机的四种传动方案